

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор  
по учебно-методической работе

А.А.Панфилов

« 07 » 04 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА И ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ»

Направление подготовки 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные системы»

Профиль/программа подготовки

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная, ускоренная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
2	3/108	18	18	-	54	зачет
Итого	3/108	18	18	-	54	зачет

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- **формирование** у студентов математической культуры и развитие логического мышления;
- **формирование** фундаментальных знаний при изучении вопросов теоретико-множественного описания математических объектов, основных проблем теории алгоритмов и методологии использования аппарата математической логики, составляющих теоретический фундамент описания функциональных систем
- **обучение составлению** математических моделей и основным методам решения задач алгебры логики, теории алгоритмов, теории бинарных отношений и теории множеств;
- **обучение решению** прикладных задач математическими методами, развитию способности творчески подходить к решению профессиональных задач.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» относится к базовой части ОПОП подготовки бакалавров по направлению 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии». Для успешного изучения данной дисциплины студент должен владеть обязательным минимумом содержания основной образовательной программы по математике для данного направления (математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры). Знать основы математического анализа, алгебры, геометрии, современные тенденции развития информатики, вычислительной техники и компьютерных технологий. Уметь применять математические методы и вычислительную технику для решения практических задач, программировать на одном из алгоритмических языков, проводить сравнительный анализ параметров. Владеть элементами математического анализа и основами алгоритмизации.

Дисциплина формирует знания и навыки, необходимые в практической деятельности квалифицированного специалиста. В рамках учебного процесса может быть использована при подготовке выпускной квалификационной работы.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Название компетенции	Индекс
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>		
1.	способность эффективно применять базовые математические знания и информационные технологии при решении проектно-технических и прикладных задач, связанных с развитием и использованием информационных технологий	ПК-6

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- основные понятия и законы теории множеств; способы задания множеств и способы оперирования с ними;
- свойства отношений между элементами дискретных множеств и систем;

- методологию использования аппарата математической логики и способы проверки истинности утверждений;
- алгоритмы приведения булевых функций к нормальной форме и построения минимальных форм;
- методы построения по булевой функции многополюсных контактных и функциональных схем;
- приемы программирования для персональных ЭВМ (IBM – совместимых компьютерах)

**Уметь:**

- исследовать булевы функции, получать их представление в виде формул;
- производить построение минимальных форм булевых функций;
- определять полноту и базис системы булевых функций;
- разработать и отладить программу на алгоритмическом языке C++ для реализации алгоритмов дискретной математики.

**Владеть:**

- навыками решения математических задач дискретной математики;
- навыками использования в профессиональной деятельности базовые знания в области дискретной математики;
- методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов;
- обладать способностью к применению на практике, в том числе умением составлять математические модели типовых профессиональных задач и находить способы их решений; интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	Множества и отображения	2	1	2	2			11	2 / 50%		
2	Отношения	2	3-5	3	3			10	4 / 66 %		
3	Алгебра логики	2	5-9	5	5			15	5 / 50 %	рейтинг-контроль № 1	
4	Логика предикатов	2	11-13	4	4			9	4 / 50 %	рейтинг-контроль № 2	
5	Элементы теории алгоритмов	2	15-17	4	4			9	4 / 50%	рейтинг-контроль № 3	
Всего				18	18			54	19 / 53%	зачет	

## Содержание разделов учебной дисциплины.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Множества и отображения	<p>1.1. Понятие множества, способы задания множеств. Подмножества. Сравнение множеств.</p> <p>1.2. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. Мощность множеств. Декартово произведение множеств</p>
2	Отношения	<p>2.1. Понятие отношения. Бинарные отношения и способы их задания. Операции над бинарными отношениями. Обратные отношения. Композиция бинарных</p> <p>2.2. Матрица бинарных отношений. Свойства бинарных отношений: рефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность.</p> <p>2.3. Отношения эквивалентности. Классы эквивалентности и их свойства. Фактор-множество. Система различных представителей. Отношения порядка. Упорядоченные, линейно-упорядоченные и частично-упорядоченные множества.</p>
3	Алгебра логики	<p>3.1. Алгебра высказываний. Понятие о высказывании. Операции над высказываниями. Формулы алгебры высказываний. Равносильность в алгебре высказываний. Булева алгебра.</p> <p>3.2. Двойственность в алгебре высказываний. Принцип двойственности и закон двойственности. Нормальные формы алгебры высказываний. ДНФ и КНФ. Разложение функций алгебры логики по <math>k</math> переменным. СДНФ и СКНФ.</p> <p>3.3. Суперпозиция функций алгебры логики. Полные системы функций. Понятие базиса. Полином Жегалкина.</p> <p>3.4. Замкнутые классы функций. Линейные функции. Монотонные функции. Теорема о монотонных функциях. Самодвойственные функции. Функции, сохраняющие константы 0, 1. Теорема Поста о функциональной полноте.</p> <p>3.5. Р-К схемы и схемы из функциональных элементов. Задача синтеза, задача анализа и задача упрощения РКС. Одноразрядный и многоразрядный двоичный сумматор.</p>
4	Логика предикатов	<p>4.1. Понятие предиката. Классификация предикатов. Множество истинности предиката. Равносильность и следование предикатов. Логические операции над предикатами: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, имплика-</p>

		<p>ция, эквивалентность.</p> <p>4.2. Понятие квантора. Кванторы общности и существования. Численные кванторы, ограниченные кванторы. Логический квадрат. Формулы логики предикатов. Равносильные преобразования формул и логическое следование формул логики предикатов.</p> <p>4.3. Приведенная и предваренная формы. Проблемы разрешения для общезначимости и выполнимости формул. Строение математических теорем. Аристотелева силлогистика и логика предикатов. Формализованное исчисление предикатов.</p>
5	Элементы теории алгоритмов	<p>5.1. Понятие алгоритма. Определение машины Тьюринга. Конструирование машин Тьюринга. Вычислимость функций по Тьюрингу.</p> <p>5.2. Рекурсивные функции. Вычислимость по Тьюрингу примитивно рекурсивных функций. Оператор минимизации. Общерекурсивные и частично рекурсивные функции. Вычислимость по Тьюрингу частично рекурсивных функций. Частичная рекурсивность вычисляемых по Тьюрингу функций.</p> <p>5.3. Нормальные алгоритмы Маркова. Принцип нормализации Маркова. Совпадение класса всех нормально вычисляемых функций с классом всех функций, вычисляемых по Тьюрингу. Алгоритмически неразрешимые проблемы. Теорема Райса.</p>

### Содержание практических занятий

1. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. Упрощение выражений над множествами с использованием основных тождеств алгебры множеств.
2. Операции над нечеткими множествами и их свойства. Определение расстояний между нечеткими множествами.
3. Декартово произведение множеств. Бинарные отношения. Запись бинарных отношений с помощью специальной математической символики. Определение свойств бинарных отношений и их принадлежности к специальным типам бинарных отношений.
4. Нечеткие отношения. Операции над нечеткими отношениями. Композиции нечетких отношений. Определение свойств нечетких отношений и их принадлежности к специальным нечетким отношениям.
5. Правила суммы и произведения. Принцип включения и исключения. Размещения и перестановки. Сочетания. Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов.
6. Операции над высказываниями. Формулы алгебры высказываний. Таблицы истинности. Эквивалентность формул. Основные эквивалентности. Принцип двойственности. Равносильные преобразования формул.
7. Табличное и аналитическое задание булевых функций. Реализация функций формулами. Представление функций СДНФ и СКНФ. Важнейшие замкнутые классы булевых функций. Полином Жегалкина. Функциональная полнота. Проверка полноты. Критерий Поста функциональной полноты.

8. Логика предикатов. Язык логики предикатов. Истинность формул в системах данной сигнатуры. Эквивалентные и конгруэнтные и формулы. Основные эквивалентности.

9. Исчисление предикатов. Формулировка исчисления, предварительные результаты. Две леммы и теорема о существовании модели непротиворечивого множества формул.

10. Вычислимые функции. Частично рекурсивные функции. Общерекурсивные функции. Рекурсивно перечислимые множества и их классы.

11. Машина Тьюринга. Машина Поста.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

**При проведении лекционных занятий** применяется классический подход преподнесения учебного материала, предполагающий проблемную постановку задач и переход к рассмотрению методов их решения.

*Рекомендуется:* Использование мультимедийных презентаций по ряду тем во время лекций. Презентация позволяет хорошо иллюстрировать лекцию, демонстрировать поведение функций, визуализировать метод построения поверхностей и т.д. В течение лекции преподаватель постоянно ведет диалог со студентами, задавая и отвечая на вопросы.

**При проведении лабораторного практикума** необходимо создать условия для максимально самостоятельного выполнения лабораторных работ. Поэтому при проведении лабораторного занятия преподавателю рекомендуется:

1. Провести экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой).
2. Проверить планы выполнения лабораторных работ, подготовленный студентом дома (с оценкой).
3. Оценить работу студента в лаборатории и полученные им данные (оценка).
4. Проверить и выставить оценку за отчет.

Любая лабораторная работа должна включать глубокую самостоятельную проработку теоретического материала, изучение методик проведения и планирование эксперимента, освоение измерительных средств, обработку и интерпретацию экспериментальных данных. При этом часть работ может не носить обязательный характер, а выполняться в рамках самостоятельной работы по курсу. В ряд работ целесообразно включить разделы с дополнительными элементами научных исследований, которые потребуют углубленной самостоятельной проработки теоретического материала.

**При организации внеаудиторной самостоятельной работы** по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы:

- подготовка и написание рефератов, докладов, очерков и других письменных работ на заданные темы;
- подготовка мультимедийных презентаций;
- выполнение домашних заданий разнообразного характера. Это - решение задач; подбор и изучение литературных источников; подбор иллюстративного и описательного материала по отдельным разделам курса в сети Интернет;
- выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы. Индивидуальное задание может получать как каждый студент, так и часть студентов группы;

подготовка докладов исследовательского характера для выступления на научной студенческой конференции.

**6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

**а) вопросы рейтинг-контроля:**

На рейтинг-контроль студентам предлагаются задачи по пройденным темам. Варианты заданий:

**рейтинг-контроль № 1**

1. Даны множества  $A = \{1, 3, 5, 7\}$  и  $B = \{2, 3, 4, 7, 8\}$ . Найти  $A \cup B, A \cap B, A \setminus B, B \setminus A, A \Delta B$ .
2. Для множества  $B$  задания 1 найти все его подмножества.
3. Доказать равенства:  
 $(A \Delta B) \Delta C = A \Delta (B \Delta C), (A \setminus (B \cap C)) = (A \setminus B) \cup (A \setminus C)$ .  
Нарисовать диаграммы Венна, интерпретирующие доказанные равенства.
4. Имеется материя 5 различных цветов. Сколько различных трехполосных флагов можно создать ?
5. Имеется 12 различных дискет. Сколько способов заполнения коробки для дискет с 6-ю отсеками, если в коробку мы укладываем а) 6 дискет из имеющихся, б) 4 дискеты из имеющихся ? (расположение дискет в коробке существенно).

6. Даны множества  $A = \{2, 3, 4, 6\}$  и  $B = \{1, 2, 4, 7, 8\}$ . Найти  $A \cup B, A \cap B, A \setminus B, B \setminus A, A \Delta B$ .
7. Для множества  $B$  задания 6 найти все его подмножества.
8. Доказать равенства:

$$(A \cap B) \Delta (A \cap C) = A \cap (B \Delta C), \quad A \setminus (A \setminus B) = A \cap B.$$

Нарисовать диаграммы Венна, интерпретирующие доказанные равенства.

**рейтинг-контроль № 2**

9. Найти область определения, область значений,  $R^{-1}, R \cdot R, R \cdot R^{-1}, R^{-1} \cdot R$  для отношения  $R = \{ \langle x, y \rangle \mid x, y \in D \text{ и } x + y \leq 0 \}$ , где  $D$  – множество действительных чисел.
10. Найти область определения, область значений,  $R^{-1}, R \cdot R, R \cdot R^{-1}, R^{-1} \cdot R$  для отношения  $R = \{ \langle x, y \rangle \mid x, y \in [-\pi/2, \pi/2] \text{ и } y \geq \sin x \}$ .
11. Доказать, что для любых бинарных отношений  
 $(R_1 \cup R_2)^{-1} = R_1^{-1} \cup R_2^{-1}$
12. Доказать, что если отношения  $R_1$  и  $R_2$  рефлексивны, то рефлексивны и отношения:  
 $R_1 \cup R_2, R_1 \cap R_2, R_1^{-1}, R_1 \cdot R_2$
13. На множествах  $N$  и  $N \times N$  определим  $R_m$  следующим образом:  $\langle a, b \rangle \in R_m \Leftrightarrow (a-b)$  делится на  $m$  ( $m > 0$ ). Доказать, что  $R_m$  является отношением эквивалентности.

**рейтинг-контроль № 3**

14. Построить СКНФ функции, заданной формулой  
 $f(x, y, z) = ((\bar{x}y \rightarrow \bar{z}) / (\bar{y}x)) \rightarrow (y \oplus z)$ .
15. Построить СДНФ функции, заданной столбцом значений  $f(x, y, z) = (1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0)$ .
16. Построить полином Жегалкина для функции из п. 17.
17. Построить машину Тьюринга, распознающую четность натурального числа.
18. Построить машину Тьюринга, распознающую четность натурального числа.
19. Построить машины Тьюринга, вычисляющие следующие функции

а)  $x+y$ ; б)  $x+2y$

**б) вопросы для зачета:**

1. Определения множества, пустого множества. Кванторы. Подмножества. Способы задания множеств.
2. Конечные и бесконечные множества. Мощност множества.
3. Операции над множествами. Диаграммы Венна.
4. Декартово произведение множеств, декартов квадрат произвольного множества. Привести примеры. Записать формулы, выражающие число элементов декартова произведения и декартова квадрата.
5. Понятие об отображении. Образы и прообразы и их свойства. Основные типы отображений. Композиция отображений. Ассоциативность композиции. Композиция однотипных отображений. Обратимость и односторонняя обратимость. Критерии обратимости и односторонней обратимости.
6. Многочестные отношения. Булевы операции над отношениями. Булева алгебра отношений. Булевы матрицы и отношения на конечных множествах.
7. Бинарные отношения. Свойства бинарных отношений: рефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность.
8. Отношения эквивалентности. Классы эквивалентности и их свойства. Фактор-множество. Отношения порядка. Упорядоченные, линейно-упорядоченные и частично-упорядоченные множества.
9. Высказывания и операции над ними. Таблица истинности.
10. Формулы алгебры высказываний. Равносильность формул. Теорема о равносильной подстановке.
11. Равносильные преобразования формул. Основные равносильности.
12. Лемма о числе слов длины  $m$  в алфавите из  $r$  букв.
13. Ранг формулы. Равносильность формул и булевых формул (теорема).
14. Двойственность в алгебре логики. Закон двойственности (теорема).
15. Общий принцип двойственности (теорема).
16. Принцип двойственности для булевых формул (теорема).
17. Функции алгебры логики. Задание функции формулой. Нормальные формы. Алгоритмы построения совершенных нормальных форм.
18. Теорема о разложении функции алгебры логики по переменным.
19. Теорема о совершенной дизъюнктивной нормальной форме и совершенной конъюнктивной нормальной форме.
20. Полные системы функций. Примеры полных систем функций (с доказательством полноты).
21. Замкнутые классы функций алгебры логики.
22. Классы функций, сохраняющих ноль и единицу. Теоремы о замкнутости классов  $P_0$  и  $P_1$ . Теорема о функции не сохраняющей ноль. Теорема о функции, не сохраняющей единицу.
23. Класс самодвойственных функций. Теорема о замкнутости класса  $S$ . Теорема о несамодвойственной функции.
24. Класс монотонных функций. Теорема о замкнутости класс  $M$ . Теорема о немонотонной функции.
25. Полином Жегалкина. Теорема о представлении функции в виде полинома Жегалкина.
26. Класс линейных функций. Теорема о замкнутости класс  $L$ . Теорема о нелинейной функции.
27. Теорема Поста о функциональной полноте алгебры логики.
28. Логика предикатов. Основные понятия и определения. Множество истинности предиката.
29. Логические операции над предикатами.



30. Кванторные операции над предикатами. Ограниченные кванторы. Логический квадрат.
31. Формулы логики предикатов. Тавтологии логики предикатов.
32. Приведенная форма для формул логики предикатов. Предваренная нормальная форма. Логическое следование формул логики предикатов.
33. Проблемы разрешения для общезначимости и выполнимости формул логики предикатов.
34. Методы рассуждений. Аристотелева силлогистика.
35. Формализованное исчисление предикатов. Теория формального вывода.
36. Неформальные аксиоматические теории. Свойства аксиоматических теорий.
37. Формальные аксиоматические теории. Формальные теории первого порядка.
38. Основные понятия теории алгоритмов. Определение машины Тьюринга. Применение машин Тьюринга к словам.
39. Вычислимые по Тьюрингу функции. Правильная вычислимость функций.
40. Простейшие машины Тьюринга. Функции-проекторы. Композиция машин Тьюринга.
41. Основные понятия теории рекурсивных функций. Оператор суперпозиции.
42. Оператор примитивной рекурсии. Примитивно рекурсивные функции. Вычислимость примитивно рекурсивных функций.
43. Оператор минимизации. Общерекурсивные и частично рекурсивные функции.
44. Нормальные алгоритмы Маркова. Основные понятия и определения. Применение нормальных алгоритмов к словам.
45. Нормально вычислимые функции. Принцип нормализации Маркова. Эквивалентность различных теорий алгоритмов.
46. Разрешимость и перечислимость множеств.
47. Неразрешимые алгоритмические проблемы. Теорема Райса.

**в) вопросы для самостоятельной работы:**

1. Способы задания множеств.
2. Основные операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. Свойства операций над множествами.
3. Понятие разбиения и покрытия множества.
4. Определение прямого произведения множеств. Вычисление мощности прямого произведения конечных множеств. Мощности которых известны.
5. Понятие бинарного отношения. Примеры бинарных отношений. Алгоритм построения матрицы отношения.
6. Какие отношения называют рефлексивными, симметричными и транзитивными. Особенности матрицы отношений для таких отношений.
7. Понятие отношения эквивалентности. Примеры отношений эквивалентности. Что называется классом эквивалентности, системой классов эквивалентности. Свойства классов эквивалентности.
8. Понятие отношения порядка. Примеры отношений порядка.
9. Понятие замыкания отношения. Алгоритм транзитивного замыкания (алгоритм Уоршалла).
10. Понятие алгебры логики, функции алгебры логики. Правила построения таблицы истинности и карты Карно.
11. Понятие формулы алгебры логики. Унарные и бинарные логические операции. Приоритет логических операций.
12. Понятие элементарной дизъюнкции (конъюнкции) формул, дизъюнктивной и конъюнктивной нормальной формой.
13. Понятие СДНФ (СКНФ). Теорема о существовании СДНФ (СКНФ).
14. Алгоритмы построения СДНФ (СКНФ) по таблице истинности.

15. Алгоритмы получения сокращенной ДНФ (КНФ) по карте Карно.
16. Машина Тьюринга. Нормальные алгоритмы Маркова.
17. Команда машины Тьюринга. Программа машины Тьюринга.
18. Конфигурация машины Тьюринга.
19. Синтез машин Тьюринга. Основной код набора.
20. Частичные числовые функции. Вычислимые функции.
21. Тезис Тьюринга. Простейшие функции.
22. Операция суперпозиции. Операция примитивной рекурсии.
23. Примитивно-рекурсивные функции. Операция минимизации.
24. Частично-рекурсивные функции. Общерекурсивные функции.
25. Принцип нормализации Маркова.
26. Понятие алгоритмической неразрешимости.
27. Классификация задач по степени сложности.
28. Понятие сложности алгоритма.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **а) Основная литература.**

1. Зарипова Э.Р. Лекции по дискретной математике. Математическая логика/ учебное пособие.- М.: Российский университет дружбы народов, 2014.-120 с. // <http://www.iprbookshop.ru/22190>
2. Марченков С.С. Основы теории булевых функций/учебное пособие.- М: ФИЗМАТЛИТ, 2014.- 136 с. // <http://www.iprbookshop.ru/24270>.
3. Иванов И.П. Сборник задач по курсу «Дискретная математика»/ методические указания.- М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2013.- 32 с. // <http://www.iprbookshop.ru/31549>.
4. Алексеев В.Б. Лекции по дискретной математике/ учебное пособие.- М.: НИЦ ИНФРАМ, 2013.- 90 с. // <http://www.znanium.com/catalog>.

### **б) Дополнительная литература.**

1. Клашнов Ф.К. Дискретная математика. Часть 1. Основы теории множеств и Комбинаторика.- М.: Московский государственный строительный университет, 2010.- 112 с. // <http://www.iprbookshop.ru/16394>.
2. Усов С.В. Дискретная математика/ учебное пособие.- Омск: Омский гос. ун-т Им. С.В. Достоевского, 2011.- 60 с. // <http://www.iprbookshop.ru/24884>.
3. Марченков С.С. Основы теории булевых функций/ учебное пособие.- М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014.- 136 с. // <http://www.iprbookshop.ru/24270>
4. Храмова Т.В. Дискретная математика. Элементы теории графов/ учебное пособие.- Новосибирск: Сибирский гос. ун-т телекоммуникаций и информатики, 2014.- 43 с. // <http://www.iprbookshop.ru/24270>.

### **в) Интернет-ресурсы.**

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - <http://biblioclub.ru/>
2. Электронная библиотека: <http://www.twirpx.com>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Для проведения лабораторных занятий предназначена специализированная лаборатория – (ауд. № 511-3Г), позволяющая проводить мультимедийные занятия.

Для выполнения лабораторных работ используется класс компьютеров, с программным обеспечением: язык программирования C++; Microsoft Office Word для оформления отчетов.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»

Рабочую программу составил доцент каф. ФиПМ, к.т.н. Горлов В.Н.  
(ФИО, подпись)

Рецензент  
(представитель работодателя) ген. директор ООО "РС Сервис" Квасов Д.С.  
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФиПМ

Протокол 11 от 07.04.15 года

Заведующий кафедрой ФиПМ С.М. Аракелян

(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления

02.03.02

Протокол № 11 от 07.04.15 года

Председатель комиссии С.М. Аракелян

(ФИО, подпись)

### ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_